

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Requested document:	<a href="#">DE3407784</a> <a href="#">click here to view the pdf document</a>
---------------------	---

**Thin film hybrid circuit.**

Patent Number: ☐ [EP0153650](#), [A3](#), [B1](#)  
Publication date: 1985-09-04  
Inventor(s): GILBERS DIETER DIPL-ING; OETZMANN HENNING DR DIPL-PHYS; SCHMIDT CONRAD DR DIPL-PHYS; KROKOSZINSKI HANS-JOACHIM DR D  
Applicant(s): BBC BROWN BOVERI & CIE (DE)  
Requested Patent: ☐ [DE3407784](#)  
Application Number: EP19850101472 19850212  
Priority Number (s): DE19843407784 19840302  
IPC Classification: H01L25/16; H01L23/28  
EC Classification: [H01L25/16](#), [H01L23/29C](#), [H01L23/31P6](#), [H01L23/31P12](#), [H05K3/28](#)  
Equivalents: ☐ [JP60206192](#)  
Cited Documents: [FR2330147](#); [US4275407](#); [GB2046024](#)

---

**Abstract**

---

1. Process for manufacturing a thin-film hybrid circuit having contact areas for external connections and/or components, characterized in that : a) a thin-film circuit including conductor tracks (3) and contact areas (4, 5) is completely vapour-deposited or sputtered through masks onto a substrate (1) coated with a base oxide (2), b) an inorganic protective layer (6) is uniformly vapour-deposited or spluttered onto the thin-film circuit for the purpose of passivation in the same vacuum process, c) the circuit is annealed in air, d) a photoresist layer (7) is deposited and photolithographically laid bare at the contact areas (4, 5), e) the photoresist layer (7) is cured, f) the inorganic protective layer (6) is etched away at the site of the contact areas (4, 5).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift  
⑪ DE 3407784 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
H05K 3/28

⑳ Akt nzeich n: P 34 07 784.7  
㉑ Anmeldetag: 2. 3. 84  
㉒ Offenlegungstag: 12. 9. 85

DE 3407784 A1

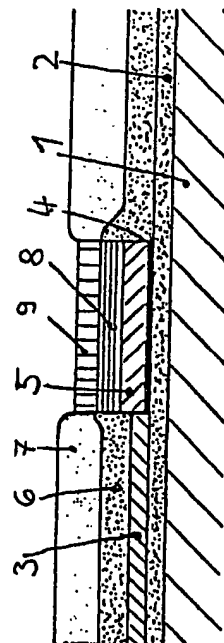
㉑ Anmelder:  
Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim, DE

㉒ Erfinder:  
Krokozinski, Hans-Joachim, Dipl.-Phys. Dr., 6907  
Nußloch, DE; Oetzmann, Henning, Dipl.-Phys. Dr.,  
6901 Mauer, DE; Schmidt, Conrad, Dipl.-Phys. Dr.,  
6901 Gaiberg, DE; Gilbers, Dieter, Dipl.-Ing., 6840  
Lampertheim, DE

Behördeneigentum

⑤4 Dünnschichthybridschaltung

Bei dieser Dünnschichthybridschaltung ist eine Passivierdoppelschicht, bestehend aus einer unteren anorganischen Schutzschicht (6), beispielsweise aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  oder Glas und einer oberen gehärteten Photolackschicht (7) zum Schutz der Dünnschichtschaltung vor Oxidation, Korrosion, Wasserdampfdiffusion, mechanischer Beschädigung und chemischen Bädern vorgesehen. Die zum Anschluß externer Leitungen und/oder einzelner Bauelemente dienenden Kontaktflächen (4, 5) werden dabei photolithographisch bzw. durch Ätzen freigelegt.



DE 3407784 A1

5

A n s p r ü c h e

1. Dünnschichthybridschaltung mit Kontaktflächen für externe Anschlüsse und/oder Bauelemente, dadurch gekennzeichnet, daß auf die vollständig aufgedampfte bzw. aufgesputterte Dünnschichtschaltung (1,2,3,4,5) eine anorganische Schutzschicht (6) mit darüberliegender gehärteter Photolackschicht (7) als Passivierdoppelschicht aufgebracht ist, wobei die Kontaktflächen (4,5) jeweils freigelegt sind.

15

2. Dünnschichthybridschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine  $Al_2O_3$ -Schicht als anorganische Schutzschicht dient.

20

3. Dünnschichthybridschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine  $Si_3N_4$ -Schicht als anorganische Schutzschicht dient.

25

4. Dünnschichthybridschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Glasschicht als anorganische Schutzschicht dient.

30

5. Verfahren zur Herstellung der Dünnschichthybridschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dünnschichtschaltung zur Passivierung in einem Vakuumprozeß homogen mit der anorganischen Schutzschicht (6) bedampft bzw. besputtert wird, daß danach eine Temperung an Luft erfolgt, daß anschließend eine Photolackschicht (7) aufgebracht und an den Kontaktflächen (4,5) photolithographisch freigelegt wird, daß die Photolackschicht danach gehärtet wird und

35

10 34

526/84

3407784

- 2 -

daß die anorganische Schutzschicht (6) auf den Kontaktflächen anschließend weggeätzt wird.

5        6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen chemisch vernickelt und/oder vergoldet werden.

10

15

20

25

30

35

5

B R O W N , B O V E R I & C I E     A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
Mannheim     29. Febr. 1984  
Mp.-Nr. 526/84     ZPT/P3-Pn/Bt

10

15

### Dünnschichthybridschaltung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Dünnschichthybridschaltung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Eine solche Dünnschichthybridschaltung ist aus H.-J. Hanke, H. Fabian, "Technologie elektronisches Baugruppen", 3. Auflage 1982, VEB Verlag Technik, Berlin, Seite 92 bekannt. Dort sind beispielsweise auf einem Substrat Leiterbahnen, Widerstände und Kondensatoren in Dünnschichttechnik aufgedampft bzw. aufgesputtert, während zum Anschluß aktiver Bauelemente, z.B. Transistoren, wie auch zum Anschluß externer Leitungen Kontaktflächen vorgesehen sind.

25

30

Für derartige Dünnschichthybridschaltungen ist eine Passivierschicht aus mehreren Gründen wünschenswert. Die aufgedampften bzw. aufgesputterten Strukturen sind nicht hinreichend kratzfest und werden daher leicht während eines Bestückungs- und "Packaging"-Prozesses (Einbau in ein Gehäuse) beschädigt. Ferner korrodieren die Kupfer- und auch Aluminium-Leiterbahnen der Dünnschichtschaltung

35

526/84

- 4. -

bei längerer Lagerung an feuchter Luft.

Desweiteren oxidieren freiliegende Kontaktflächen aus Nickel, die später vernickelt und/oder vergoldet werden sollen, beim Temperprozeß an Luft, so daß die chemische Nachverstärkung behindert ist. Ferner werden bei der chemischen Nachverstärkung von Kontaktflächen (Bond- und Löt pads) die Isolationsschichten (z.B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) von Leiterbahnkreuzungen oder Dünnschichtkondensatoren von den (meistens) nicht-neutralen Bädern angegriffen.

Zur Erhöhung der Kratzfestigkeit und zum Schutz gegen die nicht-neutralen Bäder der chemischen Nachverstärkung von Kontaktflächen ist eine dicke organische Schicht (z.B. Photolack) eine geeignete Passivierung. Da diese jedoch den Temperprozeß (typische Temperaturen 300 bis  $350^\circ\text{C}$ ) nicht unbeschadet übersteht und auch nicht hinreichend dicht gegen Wasserdampfdiffusion ist, empfiehlt sich zur Vermeidung einer Korrosion der Leiterbahnen und einer Oxidation der Kontaktflächen eine anorganische Schicht (z.B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ). Diese wiederum ist nicht genügend kratzfest und nicht resistent gegen chemische Bäder.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Passivierschicht für eine Dünnschichthybridschaltung der eingangs genannten Art anzugeben, die gleichzeitig genügend kratzfest, beständig gegen chemische Bäder, dicht gegen Wasserdampfdiffusion und temperaturbeständig bis ca.  $350^\circ\text{C}$  ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die Passivierschichtfolge

526/84

- 5. -

3

(anorganische Schutzschicht und gehärtete Photolackschicht) ein Schutz der Dünnschichthybridschaltung vor Oxidation, Korrosion, Wasserdampfdiffusion, mechanischer Beschädigung und chemischen Bädern gewährleistet ist.

5

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie ein Verfahren zur Herstellung der Dünnschichthybridschaltung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

- 10 Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsform erläutert.

15 In den Figuren 1 bis 6 sind dabei die einzelnen Verfahrensschritte zur Aufbringung der Passivierschichtfolge für Dünnschichtschaltungen dargestellt.

20 Als Ausgangsschaltung dient die in Fig. 1 dargestellte vollständig aufgedampfte bzw. aufgesputterte Dünnschichtschaltung. Auf einem Substrat 1 (z.B. Glas) sind dabei eine Grundoxidschicht 2 und darauf beispielsweise eine Leiterbahnschicht 3 aufgebracht. Die Leiterbahnschicht 3 ist mit einer Kontaktfläche (Bond- oder Löt-

25 pads), bestehend aus einer auf der Grundoxidschicht 2 aufgetragenen NiCr-Schicht 4 und einer darüberliegenden Ni-Schicht 5 verbunden.

In einem Vakuumprozeß wird die Dünnschichtschaltung homogen mit einer anorganischen Schutzschicht 6, z.B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  oder Glas bedampft bzw. besputtert, was zu

30 der in Fig. 2 dargestellten Schaltung führt. Die anorganische Schutzschicht 6 schützt die metallischen Schichten, wie Leiterbahnschicht 3 oder Ni-Schicht 5 beim anschließenden Temperprozeß gegen Oxidation. Die Temperatur der Schaltung wird an Luft bei einer Auf-

35 temperatur von 300 bis 350°C vorgenommen und dient zur Stabilisierung der Widerstände der Dünnschichtschaltung,



526/84

- 6 -

d.h. zur Erzielung einer hohen Langzeitkonstanz und einer geringen Temperaturdrift.

Die so abgedeckte und getemperte Schaltung wird in einem  
5 nächsten Verfahrensschritt homogen mit einer Photolack-  
schicht 7 beschichtet, was zu der in der Fig. 3 darge-  
stellten Schaltung führt. Anschließend werden die Kon-  
taktflächen (Schichten 4,5) der Schaltung durch Belich-  
10 tung durch eine Maske und darauffolgende Entwicklung  
photolithographisch freigelegt, wie in Fig. 4 gezeigt  
ist.

Als nächster Verfahrensschritt folgt die Härtung der  
Photolackschicht 7 bei einer Temperatur, die höher als  
15 die bei der Verlötung der Kontaktflächen auftretende  
Löttemperatur ist.

Anschließend wird die anorganische Schutzschicht 6  
( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  oder Glas) auf den Kontaktflächen  
20 (NiCr-Schicht 4, Ni-Schicht 5) weggeätzt, was zu der in  
Fig. 5 dargestellten Schaltung führt. Danach liegen die  
Kontaktflächen mit einer nicht oxidierten Oberfläche zur  
chemischen Vernickelung und/oder Vergoldung vor. Bei-  
spielsweise kann die Ni-Schicht 5, wie in Fig. 6 darge-  
25 stellt, mit einer weiteren Ni-Schicht 8 und einer dar-  
überliegenden Au-Schicht 9 versehen werden. Diese "che-  
mische Nachverstärkung" kann auch in nicht-neutralen  
Bädern erfolgen.

30 Die so hergestellte Passivierschichtfolge (anorganische  
Schutzschicht 6 und gehärtete Photolackschicht 7) be-  
sitzt folgende Vorteile:

Die anorganische Schutzschicht 6 ist temperaturbeständig  
und dicht gegen Wasserdampf. Sie übernimmt den Schutz  
35 der Schaltung gegen Oxidation beim Tempern und gegen  
Korrosion durch Luftfeuchtigkeit (Langzeitstabilität).

Die gehärtete Photolackschicht 7 ist hinreichend wisch-  
und kratzfest, d.h. beständiger gegen mechanische Be-  
schädigung. Sie ist photolithographisch strukturierbar  
5 und resistent gegen nicht-neutrale Bäder. Dadurch ermög-  
licht sie an den Kontaktflächen eine selektive Ätzung  
der anorganischen Schutzschicht 6 und schützt die rest-  
liche Schaltung während der chemischen Nachverstärkung  
der Kontaktflächen. Darüberhinaus wirkt sie beim Be-  
10 stückungsprozeß als Lötstopschicht.

15

20

25

30

35

- 8 -  
- Leerseite -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

34 07 784  
H 05 K 3/28  
2. März 1984  
12. September 1985

-9.

